

里山の自然と生物の賑わい、ヒトの賑わい：

生物多様性を促進するヒトの営み

Natural communities in Satoyama and biodiversity
promoted by human activities

岩崎 敬二*

Keiji Iwasaki

I はじめに

私達ヒトの存在は、今や地球に対する最大の「脅威」となりつつある。私達の日々の生活と産業活動が、水、大気、土を汚し、大量の植物を伐採し、生物間の関係のネットワークやオゾン層を破壊し、数多くの生物を絶滅に追いやっている。現代の環境問題は、1) 生物種の多様性の減少、2) 生物たちが織り成す自然のネットワークの寸断、3) 水・大気・土壌など物理・化学的環境の汚染、4) 資源の枯渇、5) 廃棄物の蓄積、という5つの現象として現れている。この環境問題によって、地球上の生物の多様性が、今、大きく減少しつつある。

しかし、ヒトは、その誕生以来ずっと地球に対する大きな脅威であったわけではない。自然の恵みを受けながら、自然との共生が可能な営みがかつては続けていたはずである。そういった先人の知恵と生活から、地球環境を保全する社会を作りあげる方策を学ぶこともできるはずだろう。

この論文では、地球上の生物の多様性がなぜ重要であるのかを解説しながら、かつてのヒトの生活の営みは、生物の多様性を高める場合もあったとする説を考察する。そして、ヒトと自然との永続的な共生を可能とする生活様式と思考方法を模索する。

II 生物の多様性と環境問題

生物の多様性とは何か

自然は、めくるめく生物の多様さに満ちあふれている。生物の多様性は、1) 生物の種の多様性、2) 生態系や景観の多様性、3) 遺伝子の多様性、という3つの要素から成り立っている。1) は、生物を分類する際の基本的な単位である「種」(species)の数の豊富さである。2)

平成11年9月9日原稿受理 *教養部

は、地球上の景観や生物たちの集まりの多様さである。地球上には、熱帯林、温帯林から草原、砂漠、河川、湖沼、海岸、深海や山岳地帯に至るまでの様々な場所に、様々な生物たちが住んでいる。空間的なまとまりのある場所に一緒に住んでいる生物たちは、競争関係や食う～食われる関係、共生関係や寄生関係など、何らかの関わりを持って生きている。こういった関係で結ばれた生物たちの集まりである「生物群集」に、その場所の地形や大気、水やその流れなどの物理的な環境と、様々な化学物質を加えた総体を「生態系」と呼んでいる。この生態系が地球上の景観を作り上げており、生態系がそれぞれの地域毎に異なるために、自然の景観も地理的に大きく変化している。これが生態系と景観の多様性である。

3) の遺伝子の多様性とは、1種類の生物の中の多様性を指している。生物の種は、多数の個体から成り立っているが、各個体の遺伝子組成は、雄と雌という性別があって有性生殖を行う生物ならば、原則として全て異なっている。体や行動や性格の個体毎の違いは、この遺伝子組成の違いに基づくものである。また、同じ種であっても、地理的にかけ離れた場所に住む個体の間には、遺伝子組成に大きな違いがある。繁殖をして遺伝子を混ぜ合わせる機会が大変に少ないためである。花や家畜や農作物などの品種の違いは、ヒトがこういった遺伝的な多様性をうまく活用することで作りだされたものである。

地球上の生物種の多様性

この地球上に、いったい何種の生物が生きているのだろうか？ 現在でも次々に新種が発見されているために、正確な実数を把握することは、殆ど不可能と言われている。それでも、名前がつけられている生物の総数は、今のところ約175万種と推定されている（Hammond, 1996）。その54%は昆虫類で、95万種という種数を誇っている（図1）。花を咲かせる陸上植物は約27万種で、全体の15%を占めている。脊椎動物は魚類、両生類、は虫類、鳥類、は乳類の総てを合わせて4万5千種、ヒトが属する哺乳動物は約4650種で、総数の約0.3%にしかすぎない。

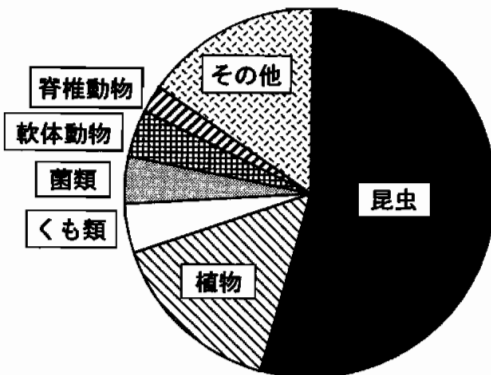


図1：種名が付けられている生物の総数（概数）。Hammond (1996) の表3.1-2を改変。

生物種の多様性が極端に高いと言われている熱帯林では、採集された昆虫の中で名前が付けられていた種の割合は、わずかに4%であったという（Erwin, 1982）。残りの96%は未だに名前が与えられていない新種または未記載種だったわけだ。こういった未知種の割合をも考慮すると、地球上の生物の全種数は最大で約1億1千2百万種になる、という推定値もある（May, 1990）。地球に暮らす生物たちの多様性は莫大なものであり、その全貌を私達は未だに把握できていない。

さらに、こうした数値は、46億年という長

い地球史の中の「現在」という一瞬のものでしかない。生命が初めて誕生したとされる約35億年前から現在まで、無数の生物たちが進化と絶滅をくり返してきた。化石種の分析から、これまで地球上に存在した生物種の99%は絶滅した、と推測されており、生命の誕生以来地球上に現れた生物種の総数は、100億種を下らないと考えられている（Sepkoski, 1996）。ヒトは、わずか数十万年前に誕生した哺乳類の1種であり、上記の計算が正しければ、地球史の中の約100億分の1というごくごく些少な存在にすぎないことになる。そんなたった1種の生物が、長大な地球史のはんのひとコマの間に、めくるめく生物の多様性を危機に陥れ、地球環境を大きく変貌させようとしている。

生物多様性を減少させるヒトの活動

生物の種の平均寿命、つまりある種が誕生してから絶滅するまでの期間の平均値は、5百万年から1千万年であると考えられている（May et al., 1995）。しかし、生命が誕生してから現在までの約35億年間に、常に一定の割合で生物の絶滅が起こっていたわけではない。短期間に数多くの生物が絶滅した大量絶滅が、11回ほど起こったと言われている。その大量絶滅時の平均絶滅率は0.001種/年、つまり1000年に1種であったと考えられている。しかしその絶滅率は、ヒトの活動の拡大とともに飛躍的に高まった。農業が大規模に展開され、産業革命も一部の国々で始った西暦1600年から1900年までの300年間には0.25種/年に、1900年前後には1種/年の速さに上昇し、1975年には1000種/年ほどに跳ね上がっていたとされている。さらに、1975年から2000年の間には、なんと40000種/年という速度に達する、と試算されている（マイヤース、1979）。13分に1種の割合で生物が絶滅していく速さである。1996年現在、5205種の動物と4129種の植物が絶滅の危機に瀕した生物として公式に確認されている（IUCN, 1996）。しかし、まだヒトによって「発見」されていない生物が大量に存在することは確実であり、この数十倍もの生物種が人知れず絶滅に追いやられているはずだ。

ヒトの乱獲によって絶滅した生物たちは、もちろん過去に数多く存在している。しかし、近年の絶滅速度の急激な上昇は、過度の耕作や放牧が広範囲に行われたり、干拓・埋め立て・ダム建設などの大規模な自然改変や開発、水や空気や土壌の汚染による環境破壊行為による場合が多い（図2）。

現在、最も深刻な地球環境問題と考えられている地球温暖化が、どれほどの生物種を絶滅させるのかは、未だによくわかっていない。温暖化の速度と程度を正確に予測することができないためである。しかし、温暖な地域を好む種が高緯度地方や高山地域へと分布を広げ、寒冷な気候条件を好み移動能力に乏しい種が数多く絶滅することは確実だろう（Kareiva他、1993）。

個体数減少の要因

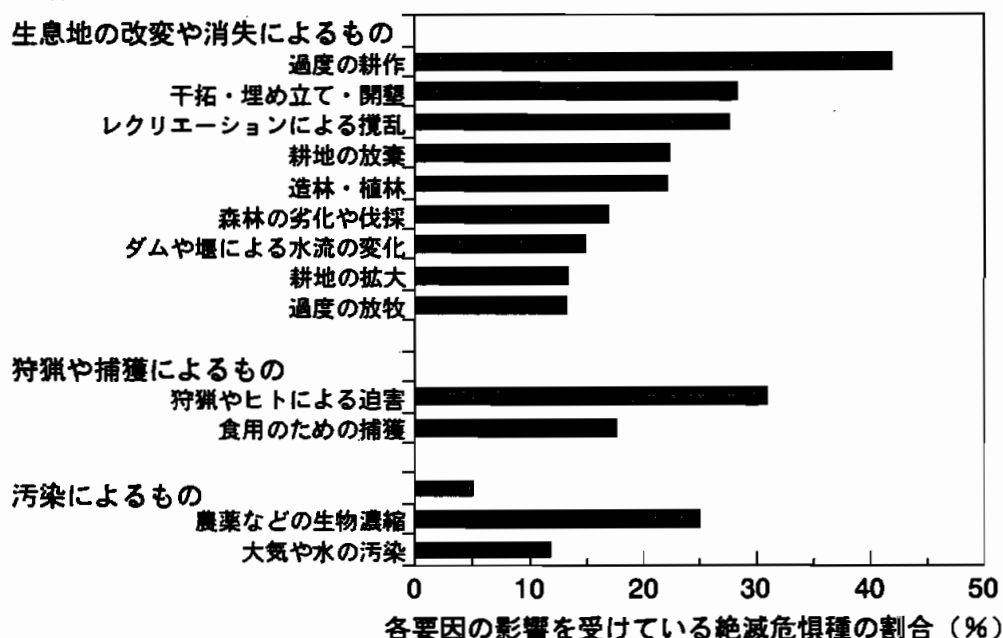


図2：ヨーロッパに住む278種の鳥の減少に影響を及ぼしている要因。McNeely (1995) を改変。

III 生物の多様性はなぜ重要なのか？

人間中心的な考察

地球上には、ヒトが利用しないか、またはヒトの営みとは全く関係のない生物たちも無数に存在している。ヒトは、利用可能な生物だけを存続させるように自然を管理しておけばよく、未利用の生物が絶滅しようとヒトの社会には関係がない、と考える人々も多いだろう。しかし、そういった名もない無数の生物たちの存在こそが生物の多様性を支えており、その多様性は、以下の5つの理由からヒトという種にも大きな影響を及ぼしている。

1) キーストーン種 (Keystone species) の存在

愛くるしい姿態と行動で私達を魅了するラッコ (*Enhydra lutris*) は、ミンクや黒テンなどと同じイタチ科の哺乳動物であり、大変に密でしなやかな最高級の毛皮を持っている。18世紀後半まで、彼らは北海道からメキシコまでの北大平洋沿岸に広く分布していた。しかし、ロシアのベーリング探検隊にその存在を「発見」された1780年頃から毛皮採取のために激しい乱獲を受け、北海道を始めとする各地で絶滅していった。1910年頃には、世界中でわずか1000頭前後にまで激減したと考えられている。ラッコは「海藻の森」に住んでいる。そこには、コンブ

や「ケルブ」と呼ばれる巨大な海藻が林立しており、それを食べる巻貝・ウニ・アワビ・カニ・エビ・ウミウシ・小形魚類などの藻食性動物や、それを捕食するヒトデ・イセエビ・大形魚類・アシカなどの肉食動物が数多く住んでいる。海生生物の宝庫とも言える生物群集である。ラッコは、こういった様々な動物たち、特にウニが大好物で、1日に体重（成獣の平均で40kg）の1/4も食べることがあるほどの大食漢である。

しかし、ラッコが絶滅したケルブの森では、ウニが大発生してケルブを食べ尽くし、ケルブに依存していた藻食動物やそれを食べていた肉食動物のほとんども姿を消してしまうという事態が、各地で生じたと考えられている（Duggins, 1980; Menge, 1994）。たった1種の動物を局地的に絶滅させてしまったために食物連鎖が崩壊し、ケルブの森という広大な生物群集が消滅してしまったわけだ（図3）。漁業の対象であった魚類やカニ・エビなども殆ど漁獲できなくなり、沿岸漁業に大きな影響があったとされている。

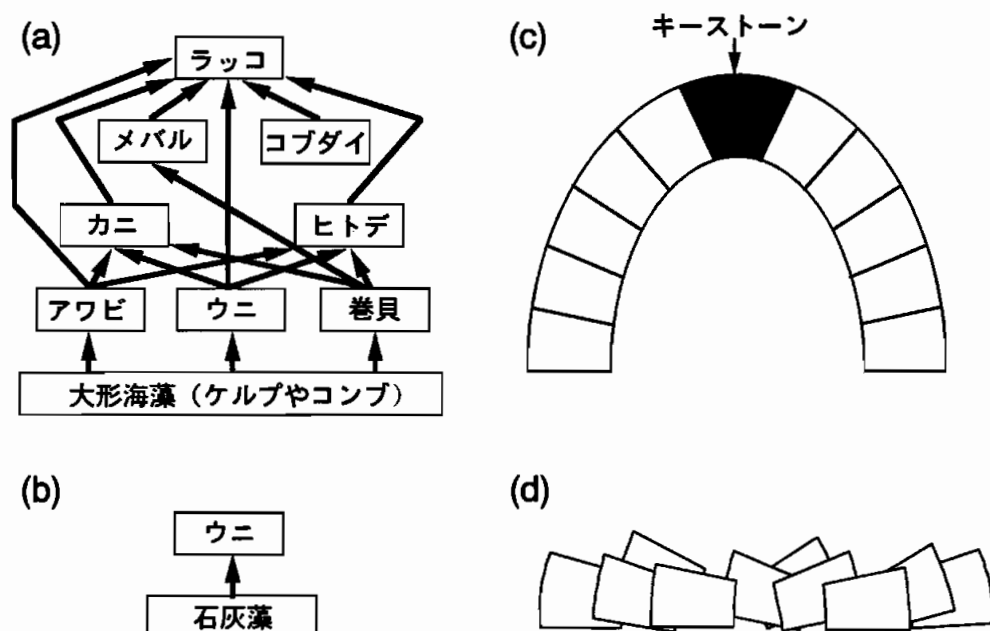


図3：(a)ケルブの森の生物群集と食物連鎖。矢印が、食う－食われる関係を示す。(b)ケルブの森からラッコがいなくなった時には、ウニが大発生してケルブを食べ尽くし、海底の岩盤には石灰藻という硬い藻類だけが残った。(c)キーストーンを持ったアーチ。(d)キーストーンがないアーチでは、上から大きな力が加わると、もろくも崩れてしまう。

1911年に「国際オットセイ条約」と呼ばれる世界初の動物保護に関する条約が締結され、ラッコは全面禁猟とされた。その結果、再びラッコの個体数は大きく増加し、各地でラッコの姿が見られるようになった。1984年の時点では、10万頭近くのラッコの生息が確認されている。それと共にウニの大発生は止り、ケルブの森が復活したという事例も報告されている。ラッコの

存在が、ウニをはじめとする数多くの動物とコンブやケルプとの共存を可能にし、さらには、漁業にもプラスの影響を与えていたというわけである (Estes, 1989)。

ラッコのような役割を持つ生物種は、キーストーン種 (Keystone species) と呼ばれている。キーストーンとは、西洋建築で頻繁に使われるアーチの頂点にはめ込まれる、くさび状の石のことである (図3)。この石がないアーチは大変に脆く、上から力がかかるとすぐに崩れてしまうが、キーストーンがあれば容易なことでは崩れない。アーチ状構造物の強度と力学的安定性を高めているわけである。キーストーン種は、このキーストーンになぞらえて付けられた名前であり、生物群集の安定性と多様性を高めている生物のことを言う。ラッコ以外にも、ヒトデ・イセエビ・鯨・ジャガー・ピューマなどがキーストーン種と考えられている。しかし、多数の生物種を一挙に、そして同時に扱わなければならない生物群集の研究は未だに遅れており、この他にも数多くの予想外の動物たちが、キーストーン種としての役割を果たしているものと思われる。

2) 医薬品の供給と医療技術の開発

様々な病気の治療に使われる抗生物質は、カビの1種を主原料にしている。このように、生物の体を作りあげる成分は、ヒトの医薬品の発明や製造にはかせないものである。現在使用されている医薬品よりも、さらに効き目が強く副作用が少ない化学物質を含んだ生物が、将来、新たに発見される可能性もある。また、多くの国々で死亡率の第1位を占める癌を治療するための抗癌剤の開発や、遺伝子治療などのために、今後も様々な生物が利用されるはずである。生物多様性の維持はこういった医療目的のためにも大変に重要なこととなる。

3) 農作物の遺伝的多様性の保持

米・麦・野菜・豆類・果実や牛・豚・鶏など、ヒトの食生活に欠かせない農作物や畜産物は、全て、長い間の品種改良によって生み出されてきたものである。その品種改良の原則は、同じ種の遺伝的多様性に注目し、それを利用することであった。例えば、同じ「米」という種でも、寒冷な気候に強い性質のもの、病害虫に強い性質を持つもの、成熟が早いために早期の収穫が可能なものなどの遺伝的な変異がある。その遺伝的な変異を利用し、同じ性質を持つ個体同士をかけ合わせることで特定の性質をさらに強化させ、逆に性質の異なるものをかけ合わせることで新しい品種をつくり出してきたわけである。同じ地域に暮らし、繁殖や競争や群れ生活などで互いに何らかの個体間関係を持つ同種個体の集まりを「地域個体群」と言うが、こういった遺伝的な多様性は、異なる地域個体群の間に見られる。現在、地域開発などによって、多くの種で地域個体群の絶滅が頻繁に起こっている。地域個体群の絶滅は、その種の遺伝的多様性を減少させることになり、生物の利用可能性を大幅に狭めることになる。

4) 環境汚染を和らげる生物の作用

ヒトが産業活動によって大量に排出しつづける汚染物質には、生物が吸収または分解可能な

ものが多い。家庭から下水として排出される汚れや、製紙会社や食品製造・加工会社などから有機物の形で排出される汚染物質の多くは、生物たち、特にバクテリアによって吸収され、分解される。この吸収・分解作用を利用して、ヒトは下水処理や浄水処理を行っている。

「三尺流れて水浄し」という諺がある。これは、ヒトが汚れた水を川に排出したとしても、自然の河川には自浄作用が備わっているために、水が流れ下る間に、その汚れはすぐに生物たちに吸収・分解されて、水中から取り除かれてしまうことを簡潔に例えたものである。有機物の汚れには、まずバクテリアが取り付いて吸収・分解し、バクテリア自身が増殖するための栄養源となる。このバクテリアは、水中の石や礫や水草、さらに川岸の植物の表面などに付着している。さらにこのバクテリアが老廃物として排出する成分は、水草や藻類などの植物に吸収されて植物の体となり、水中から取り除かれる。バクテリアや水草や藻類などは、昆虫やエビ・カニなど様々な水生動物に摂食されるために、動物たちが存在する限り、水中で増え続けることはない。水中の植物や動物たちは、魚や鳥・ヒトなどのさらに上位の捕食者に食われて、最終的には糞や遺骸の形で陸上に戻ることになる。これが自浄作用のメカニズムである。この自浄作用は、数多くの生物たちが存在し、それぞれが食物連鎖によってつながれていることで発揮される。ヒトが毒物を水中に流したり、河川改修と称して自然の豊かな河川をコンクリート3面張りの人工的な「溝」に変えてしまうことは、結局、生物たちが織り成すこのネットワークを破壊し、自浄作用を喪失させることになる。

ヒトの生産活動によって、二酸化炭素やメタン・フロンガスなどの温室効果ガスが大量に放出され、地球全体の気温が上昇しているとされる地球温暖化現象。しかし、その二酸化炭素の多くは、光合成をする陸上や水中の植物たちによって吸収され、大気から取り除かれている。大規模開発や焼き畑・水質汚染などは、植物を激減させて地球温暖化を促進させてしまう可能性が高い。

5) 多様性の減少は、自然の異常を警告する危険信号

生物の多様性の減少が、何らかの異常が自然に生じていることを知らせる危険信号となる場合もある。九州の有明海一帯で発生した水俣病では、人への被害が顕在化する前に、魚の減少や奇形魚の増加、魚を食べる鳥やネコの変死が相次いで目撃されていた。近年、雌の雄化や雄の精子の減少など、生殖器官の異常が様々な動物で発見されており、それは、ヒトが排出した内分泌攪乱物質（環境ホルモン）が原因であるとされている。数多くの動物で異常が発見されたことで、ヒトへの影響も懸念されるようになり、現在、広範で精力的な調査が始められている。この場合、ある化学物質に対して敏感に反応する「非有用」生物たちの存在が、危険信号の役割を果たしているわけである。

非・人間中心的な考察

生物たちは、もちろんヒトのためだけに存在しているのではない。自身の生き残りと繁殖を目的として肉体的な資質を磨き上げ、競争・共生・寄生・捕食・被食などの関係が錯綜したネッ

トワークの中で日々の生活を営んでいる。生物は、原則として個体毎に遺伝子組成が違い、肉体的な資質も行動上の特性も異なっている。その多様性こそが生物の特質であり、生物的自然の本質である。ヒトにとっての利用価値だけを考えるのは、ヒト以外の無数の生物たちの生存権をないがしろにした人間中心的な自然保護思想であり、それこそが環境問題を深刻化させてきた原因の一つである、という指摘もある（谷本、1998）。非・人間中心的な自然観を養い、生物の多様性自体の存在価値を認めることによって、ヒトとは何の接点もない生物たちの危機に対しても、倫理的な反応が形成される可能性がある。この節では、生物多様性の重要性を、非・人間中心的な観点から考える。

1) 生物種の取り替え不可能性と生物多様性

自然には自律的なバランスがある、と考えている人は多いだろう。例えば、ある草食性の動物が増え過ぎると、その動物を食べる肉食性の動物も増えて草食性動物の数は元のレベルにまで減少し、肉食性動物も食物の減少によって再び数が減っていく、というように、生物の個体数は、うまくバランスされている、というわけである。しかし、前節の「1) キーストーン種」で解説したように、キーストーン種は取り替え不可能な存在であり、もしキーストーン種が何らかの理由で絶滅した場合には生物群集のあり方が大きく変わってしまい、回復不可能な事態が起こる場合もある。生物は、本来どの種も遺伝的・歴史的・生態的に独自で取り替え不可能なものである。ある種が増え過ぎたり減りすぎたりしても、「自然のバランス」によって回復する場合もあればしない場合もあることを、私達は肝に銘じておかなければならない。

但し、一般に、生物の多様性が保たれている所では、ある肉食動物（A種とする）がいなくなっても、その動物に食べられる生物（B種）が大発生したり、B種の大発生がその場の生物群集に壊滅的な打撃を与えることは少ないと考えられている。増えすぎたB種を食べる肉食動物や伝染病をひき起こす病原菌などがそれぞれ複数存在する可能性が高く、B種の一方的な増加を抑えるからである。逆に、ヒトが単一の作物を植えた田畑や果樹園では、その作物を食害する害虫が大発生して、作物に壊滅的な被害を及ぼすことが多い。これは、生物の多様性が極端に低く、その害虫を捕食する複数の肉食動物もわずかしかなかったために、害虫の大発生を抑えきれないからである。多様な植物たちの存在が動物たちに多様な住み場所と食物を提供し、さらに、多様な捕食者をも呼び寄せることで、特定種の大発生や絶滅が防がれているわけだ。

2) 進化の劇場としての自然

雌と雄がおり、有性生殖をして子供を造る生物ならば、同じ種であっても個体毎にその遺伝的な組成や性質は異なっている。そこに自然選択という作用が加わることで、特定の生物的環境に適合した個体が生き残り、繁殖をして子孫を作り出し、その遺伝子の頻度が増加していく。これが、生物の進化のメカニズムであると考えられている。遺伝的な多様性と個体の変異が存在してこそ、進化が起こりうるわけだ。単一な遺伝的組成と画一的な個性を持った生物種では、様々な環境変動を乗り切れず、遺伝的な組成を変化させていくことができずに絶滅してしまう

可能性は高い。

また、ある生物種Aは、その食物となるB種や、A種を食う捕食者C種、A種に寄生する寄生者D種や病原菌E種などと数々の関係を取り結んでいる。その関係は、長い進化の過程で築き上げられてきたものである。例えば、A種が捕食者C種に食われないような性質を進化させれば、C種はA種の獲得した新たな性質を打ち破ってA種を捕食できるような性質を進化させる。この現象を共進化というが、生物たちが現在持っている性質はこんな共進化によって獲得されたものが多い。自然は「進化」という劇が演じられる「劇場」であって、生物の多様性が保たれてこそ、多様な進化劇が繰り広げられることになる。

3) それぞれの生物種には、独自の生存の権利がある

ヒトの個々人には、生存の権利がある。理不尽に個人の生存権を踏みにじってはならない、という「道徳」は、各国の憲法や国連憲章などに規定されて、現代人の共通の「倫理」として定着している。生物の1種であるヒトの、しかも個々人に生存の権利がある以上、他の生物にも当然生存する権利はあるはずで、その権利をヒトが理不尽に踏みにじって良いはずはない。それぞれの生物種も、ヒトと同じように、少なくとも数十～数百万年の歴史を背負った固有の存在であり、食う～食われる・競争・共生・寄生関係などのネットワークを介して、生態系の中で特定の役割や機能を果たしているからである。

ヒトが地球全体の生物や環境に深刻な影響力を持つに至った現在、法律でもヒト以外の生物の生存権を認めることで、環境問題の解決の一助としようとする発想が芽生えてきた。それが「自然の権利」と呼ばれるものである。

アメリカ合衆国では、1973年に「絶滅の危機に瀕する生物の種の保存法」(ESA, Endangered Species Act) という法律が制定されていた。この法律では、人の活動が生物種を絶滅の危機に追いやった時には、その種の個体数を絶滅の心配がないレベルにまで回復させなければならない、という理念が謳われている。この法律を根拠として、数多くの動物達が絶滅の危機から脱する機会を与えられている。

さらにアメリカ合衆国では、動植物や渓谷・峡谷などの自然物も訴訟の「原告適格性」があり、物言えぬ動物や植物にかわってヒトが原告となって提訴できる、とする考えが、1970年前後から広まっていった。「自然の権利」と言われるこの権利を根拠として、動植物の生存を脅かしたり峡谷などの現状を大きく変更しようとするヒトの開発行為や産業活動を差し止める訴訟が提起された。そして、下級裁判所によって原告側勝訴の判決が下された訴訟も現れている。

私達には、ヒト以外の生物たちにも生きる権利はあり、ヒトによって不当に殺されてはならない、という漠然とした思いはあるだろう。家畜や野菜などがヒトの食用に殺されるとしても、それはヒトのためであって決して無駄に殺されているわけではない、と言い聞かせることで、倫理的・心情的にヒト以外の生物たちの生存する権利を認めてはいる。しかし、ヒト以外の生物が裁判を提訴できる法律上の権利を認め、ヒトの行為を阻止しうる権利を生物に与えるという発想は、自然保護の歴史の中では画期的なものであった。

この「自然の権利」を根拠とした裁判は、日本では1995年から始められている。鹿児島県の奄美大島では、この島だけに住み天然記念物に指定されているアマミノクロウサギや、オオトラグミ・ルリカケスなどの希少動物の生息地でゴルフ場の開発が計画され、その生息場所が失われてしまうことが予想された。そこで、野鳥観察グループを中心とした人々が、ゴルフ場に対する知事の許可の取り消しを求める行政訴訟を、アマミノクロウサギ他4種の生物を原告にして、鹿児島地方裁判所に提訴した。しかし、鹿児島地方裁判所は、「動物が訴訟行為をすることなどおおよそあり得ないことである」として、訴えを却下した。そこで原告たちは、原告名を「アマミノクロウサギこと某」などと訂正し、各原告個人を野生生物の代表者という扱いにして、この訴訟を続けている。その他にも、オオヒシクイという希少種の鳥の保護を求めて、この鳥を原告とした訴訟が、茨城県でも提訴されている。しかし、水戸地方裁判所も東京高等裁判所も、原告不適格を理由にこの訴訟を却下している（山村、1998）。

日本の裁判所の司法判断に、「自然の権利」という概念は、まだ根付いていない。しかし、法律と訴訟は、ヒトの活動を律することのできる強力な手段である。ヒトの活動が、広範な自然と数多くの動植物たちの生存する権利を理不尽に踏みにしてさらに拡大しつつある現在、生物の多様性という地球の財産を守るためには、ヒト以外の生物の声を代弁して法的な訴えを可能とする何らかの手段が必要だろう。「自然の権利」を法的に確立させていくことは、その最も有力な手段である。

IV 里山：生物多様性を高めた人の営み

里山とは

現代の人間活動は、生物の多様性を著しく減少させる破壊的なものであり、地球に対する大きな脅威となっている。地球環境問題を解決するには、ヒトが絶滅するしかない、という極端な意見も頻繁に聞こえてくる。しかし、かつてのヒトの営みの全てが破壊的だったわけではない。逆に、生物の多様性を高めながらヒトの活動の生産性があがるような仕組みもあったことが知られてきた。その一つが、里山を作り上げたヒトの営みである。

「ふる里」という言葉は、私達の心になつかしさと優しさの感情を呼び起こす。「故郷（ふるさと）」という歌は、その情景を以下のように唱っている。

「うさぎ 追いし かの山 小ぶな釣りし かの川
夢は いまも めぐりて 忘れがたき ふる里」

では、うさぎはどのような環境に多かったのだろうか。小ぶなは、どのような川に多かったのだろうか？ うさぎやフナが多い環境を作りあげてきたのは、実はヒトの農業活動や林業活動であり、日々の糧を得るための自然への働きかけであった、という仮説が「里山」の思想である。

里山とは、ヒトが農業や林業を営む中で形成された「里」の近くにあり、その「里」の人々によって利用されてきた山のことである。現代では、電気やガスが照明・暖房・冷房・調理な

どのエネルギーとして使われている。しかし、約50年前までは、里山が燃料の供給源であった。里山に生えている木々を木炭や薪にして燃料としていたのである。しかもその材料は、里山の木々の密度を適度に保つための間伐や枝打ちによって供給されたものであった。

農業も里山と深い関係にあった。現代では、石油や硝石などを原料として化学工場で作られた化学肥料が、田畑の肥料として使われている。しかし、石油化学工業が発達していなかった頃の肥料は、里山の雑木林から採取してきた植物であった。雑木林の林床に堆積している落ち葉や枯れ枝を田畑に撒いて、肥料としていたのである。里山から植物を刈り取って、田畑に敷いて使用することから、この肥料は「刈り敷き」と呼ばれていた（守山、1989）。もちろん、里山では林業も行われていた。有用な樹木を植林して、その林から大きな材木を得るには、林に生えてくる下草や他の樹木の芽生えを刈り取る必要がある。「桃太郎」という昔話の一節にある「おじいさんは柴刈りに」の「柴」とは、里山に生える小さな雑木や枝や草のことであり、「柴刈り」とは、それを刈り取り、落ち葉や枯れ枝を採取する一連の行為である。この柴刈りは、里山を適正に管理するための重要な方法であって、つい50年ほど前まではごく普通に行われていた。

里山と生物多様性

このように、里山は、ヒトによる手入れと管理を頻繁に受けていた。その手入れによって、木々の間隔が広げられ、林床の草や雑木が定期的に取り除かれ、光が林床までよく行き届く明るい林が作り出されていた。森林を作り上げる樹木には、陽樹と陰樹という区別がある。前者は、日光が差し込む明るい場所でしか育たない樹木であり、後者は、光の弱い林床でも十分に成長することができる種である。森林の中には、山火事や山崩れ・強風による樹木の倒壊などによって頻繁に裸地ができあがるが、日光が差し込むこの裸地には、まず草が生え、次に陽樹が成長して、疎林ができあがる。陽樹の陰になった暗い林床では、陽樹の芽生えが成長できなくなり、代わって陰樹が成長し、最終的には陰樹だけが優占する、多様性に乏しい森林ができあがる。この一連の出来事は、生態遷移と呼ばれている。

里山を管理するヒトの営みは、山火事、山崩れ、強風などと同じ役割をする「攪乱」であり、この生態遷移を妨げていたことが、近年、明らかになってきた。柴刈りや枝打ち、間伐などの行為は、森の中に明るい環境を作りあげることで下草、低木、陽樹の成長を促し、陰樹の優占を阻止していたのである。また、里山には様々な種類の樹木がヒトによって植えられていた。かつては、衣類を作るための織機や農具や家具など、生活必需品の殆どに、里山で取れる樹木が使われており、用途毎に、堅い材木、柔らかい材木、水分を多く含んだ材木、それを含まない材木、楠など防虫効果を持つ材木や果物を取るための樹木など、様々な樹種が必要であったためである。このような人間の営みは、里山の植物の多様性を高めて雑木林を作り上げた。その結果、様々な草食動物や肉食動物も集まって、動物の多様性も高められていたのである（守山、1989）。「故郷」という歌に出てくるウサギは、草や樹木の芽生えを専門に食べる動物で、林床の明るい森林や小さな草地がある場所に好んで生息している。ヒトによる里山の管理が、

ウサギの好む生息場所を里の周辺に数多く作っていたと考えられている。

秋の味覚として珍重される松茸も、里山の生物である。松茸は、枝打ちが頻繁に行われ、下草や枯れ葉も取り除かれた明るい松林にしか生えない。ヒトによる里山の管理が適正に行われていた1950年頃までは、大量にこの松茸が採集されていた。しかし、化学肥料が普及し、石炭・石油や天然ガスが一般家庭でも燃料として使われるようになって、松林の管理がおざなりにされていった。さらに、熱帯林を伐採して作られたラワン材などの安い材木が外国から輸入されるようになって日本国内の林業が衰退し、里山の管理が行われなくなった結果、松林はうっそうとした藪に変わってしまった。里山の消滅とともに、松茸が生える環境も失われてしまったのである。

但し、人口が密集した場所では、適正な里山管理が行われていなかったようだ。古都・京都の街を取り囲む東山・北山・西山は、深い緑をたたえて古都の風景になくはならない彩りを添えている。しかし江戸時代には、京都に暮らす数多くの人々の燃料を賄うために薪炭材が過剰に切り出され、ほとんどはげ山状態であった。長い間の一方的な薪炭材の搾取が、古都の緑を侵蝕していたわけだ。明治時代の中期に石炭や石油の利用が始まって以降、薪炭材の採取が減少して次第に緑が復活し、昭和の中頃にはほぼ現在の状態になったという（小椋、1992）。薪炭材や刈り敷きを雑木林から採取するこの自然利用形態であっても、その頻度や密度が雑木林の持続可能なレベルを越えれば、自然破壊が起きてしまう。自然を持続可能な形で利用できるように、農業や林業が比較的小規模かつ粗放的に行われることで里山が形成され、生物の多様性が高められていたわけである。こういった里山の存在は、日本だけでなくかつての中国や韓国・イギリスにも存在していたことが知られている。

農業と水辺の生物

水辺や水中の生物にとっても、ヒトの活動は一方的にマイナスの存在ではなかった。水稻を植える水田は、豊富な水の存在が不可欠であるために、もともとは、川の水が増水した時にあふれだす氾濫原や湿地などを開墾して作られた。氾濫原や低湿地では、乾燥期には陸上植物が繁茂して土壌に養分を蓄積し、増水期には氾濫した川の水が栄養分を選び込むことで肥沃な土壌が作られている。そこに一時的な水たまりができあがると、豊富な栄養分が水中に溶け出し、それを植物プランクトンや藻類が吸収して一気に増殖し、さらにそれを食べる動物プランクトンや昆虫などが増加して、一時的ではあるが種類も数量も大変に豊かな水生生物群集ができあがる。多くの水生昆虫（タガメ・ゲンゴロウ・ミズカマキリ・タイコウチなど）や魚類（ナマズ・ドジョウなど）は、増水後にできるこの一時的な水たまりに産卵する習性を持つことが知られている（岩崎他、1997；Iwasaki, 1999）。この水たまりは、小さな水塊であるために大形の捕食者の生息を許さず、流れも弱く、しかも栄養分が豊富な場所である。卵から孵ったばかりで運動能力のないひ弱な幼虫や幼魚たちは、安全で食物の多いこの水たまりで急速に成長し、大きくなって移動能力を獲得すると、川や湖や沼や池などの大きく安定した水塊に移動していく。

水田は、こうした一時的な水塊を破壊してできあがったものである。しかし水田も、豊富な肥料を施されたまま、春の田植えまでは乾燥条件に置かれ、田植え時に一挙に水が貯えられて栄養分が水中に溶け出す一時的な水たまりである。氾濫原や低湿地に形成される一時的な水たまりとはほぼ同じ環境なのである。田植え以降の水田には、タガメ・ゲンゴロウ・ミズカマキリ・タイコウチなどの水生昆虫やナマズ・ドジョウ・コイ・フナなどの魚類が訪れて産卵し、ふ化した幼虫や幼魚がそこで成長することが確かめられている（日比、1994；片野、1998）。こういった動物たちを食べる何種類ものカエルやサギなどが数多く生息していたこともわかっている（藤岡、1997）。さらに、田の畦道には、ヒトの手が加わることによって草原状の環境が保たれているために、草原性の希少な植物が数多く残っていることも明らかになってきた（田端、1997a；武田と迫田、1998）。農業は、氾濫原や低湿地にしか存在しなかった栄養分豊かな一時的な水たまりを、大規模に拡大させる役割を担っていたのである。

河川から遠い高地や雨の少ない乾燥地では、灌漑用のため池が数多く作られた。農業によって、安定した水塊が、自然ではありえない場所に作られていったのである。ため池も、数多くの水草や水生昆虫や魚類の恰好の生息場所となった（守山、1997）。このように、農業は、水田の開墾によって、数多くの水生生物たちの生息場所を作り上げ、その分布を拡大させていったのである。

ヒトの住む集落では、糞尿や家庭排水が周囲の小川に流された。もちろんこれは、ヒトによる川の汚染である。しかし、多少の汚れは生物の生産速度を高め、多くの生物たちにとって住みやすい環境を作りあげていた。螢狩りの対象として知られるゲンジボタルやヘイケボタルは、汚れのない清らかな水にはあまり住んでいない。ヒトの集落から家庭排水や農業排水が流れ込むような、多少汚れた所に最も多い水生昆虫である。このホタルの食物であるカワニナなどの貝が、多少汚れのある所にしか住めないためである（遊磨、1993）。さらに、「ふる里」という歌に出てくるフナも、水の汚れに強く、栄養分の少ない清らかな水中では増えることができない魚である。ホタルもフナも、ヒトの営みによって作り出された里山で繁栄していた生き物だったわけだ。

原生の自然と里山の自然に、それぞれの価値がある

長い年月をかけて里山を築き上げてきたヒトの営為は、決して自然に対して破壊的なものではなかった。逆に、自然をより多様に、豊かにするものであった。もちろん、ヒトの手が加わっていない深山幽谷の原生林や溪流には、里山の生物群集とは全く異なる生物群集が成立している。そういった原生的な自然は、ヒトの活動の拡大とともに確実に減少しており、地球上にはもはやごくわずかしかな存在していない。原生的な自然へのヒトの影響を極力弱め、これ以上の破壊をくい止めることは、現代の環境問題の再重要課題である。

しかし、原生的な自然の生物多様性は高く、ヒトの手が加わった自然の多様性は単調である、と決めつけることはできない。原生的な自然にも、また、ヒトの手が加わった自然にも、生物多様性の高い場所があれば低い場所もある。それが、現在の生態学の常識である。現代社会で

生態系の多様性を保全することとは、原生的な自然を一つの極とし、人工的な都会をもう一方の極として、その間にある人為の程度が様々に異なる自然の総体を、一つのグラディエントとしてワンセットで保護することである。総ての自然に対してヒトの影響を排除することは、ヒトの活動を大きく制約することになり、ヒトに多大な犠牲を強いることにもなる。それでは、ヒトと自然との共存は不可能であり、またかえって自然の多様性を減少させることにもなる。様々な立場にある数多くの人々の賛同を得ることも、もちろん不可能である。私達は、里山を作り上げたようなかつてのヒトの営為を、現代社会でも採用可能で効果を持ち得るものに作り変える必要がある。その具体的な実践は、いかにして可能なのだろうか？

V 生物のにぎわいとヒトのにぎわい

絶滅に瀕する野生動植物種の保存法

1992年に、ブラジルのリオデジャネイロで、「国連環境開発会議」が開かれた。通称「地球サミット」と呼ばれるこの会議では、地球上の生物多様性を保護するための国際的な条約である「生物多様性条約」が締結された。この条約は、生物種・生態系・遺伝子という3つのレベルで生物の多様性を守ることを目的とし、この条約の締約国に、以下のような義務を課している。1) 存続の危機にある種や生態系・個体群が存在する場所に保護区や特別保全地域を設定すること、2) 悪化した生態系を修復し、脅威にさらされている生物種の回復をはかること、3) バイオテクノロジーによる操作生物が悪影響を及ぼさないよう、管理手段を設定すること、4) 工業国は、生物多様性の高い地域を多数抱えている農業国の自然保護計画に財政的な援助をすべきこと。

日本は、この条約を締結したことによって、生物多様性の保護区を設定し、環境影響評価制度を充実させ、農業国への資金提供を積極的に行う、などの努力を迫られることになった。それに基づいて、「絶滅に瀕する野生動植物種の保存法」という、日本では画期的な法律が1994年に制定され、イヌワシ・シマフクロウ・イリオモテヤマネコ・ムニンノボタンなど40種近い生物種がこの法律の対象として指定された。しかし、この法律の施行にあたって具体的な保護区の設定や保護区内の線引きを確定する段階で、関係する自治体や省庁などの抵抗にあっており、未だに殆ど機能していない状態にある。

この1992年の地球サミットでは、「リオデジャネイロ宣言」と呼ばれる大変に重要な原則も採択された。その第10原則には、

「環境問題は、関心ある総ての市民が参加することによって最も適切に扱われる。各個人は、有害物質や地域社会の活動情報を含め、公共機関の持っている環境情報を手に入れることができ、そして、意志決定過程に参加する機会を持たなくてはならない。各国は、情報を公開し、市民参加を促進しなければならない。賠償と救済を含む司法・行政手続きへの利用が与えられなければならない。」

と謳われている。役所や企業の情報公開と、市民による意志決定過程への参加は、日本では大

きく遅れている分野であり、これが、「絶滅に瀕する野生動植物種の保存法」の効力ある施行を妨げている原因の一つでもある。自治体と企業と市民との三位一体となった取り組みで、この法律を実効あるものとして運用することが急務である。

持続可能な開発

環境問題を軽減させていく科学技術の開発と企業努力も、今後の経済活動ではさらに大きな比重を占めることになるだろう。「環境ビジネス」と呼ばれる、新しいタイプの企業活動である。これには、以下の3つのタイプの活動が含まれる。1) 毒物や汚染物質の発生量の軽減や無毒化をめざす活動、2) 石油・鉱物などの再生不可能な資源の効率的な利用によって資源消費量の減少をめざす活動、3) 再生可能な資源の有効な利用と管理や再生速度の高速化・自然の復元。ただし再生不可能な資源は、徹底して効率的に利用されたとしても、必ず減少していくものである。従って、再生不可能資源を主軸にする産業活動の長期間の繁栄は、不可能である。再生可能な資源をエネルギーや製品の原料とし、産業活動の骨格とする社会の構築が望まれる。

持続可能な開発(Sustainable Development)の遂行は、ヒトと自然との共存を可能とする社会の構築にとって不可欠なものである。その際には、以下のような3つの原則が遵守される必要がある。1) 再生可能な資源(森林・水・空気・土壌・魚介類などの水産物)に対しては、その再生速度を超えて利用してはならない。2) 再生不可能な資源(石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料、ダイヤモンドやアルミニウムなどの鉱石、地下水)に対しては、再生可能な資源を持続可能なペースで利用することで代替えできる速度を超えて利用してはならない。3) 汚染物質や廃棄物については、環境がそれを吸収・浄化することのできる速度を超えて排出してはならない。

日本の企業には、この3つの原則を遵守する姿勢が、未だに十分には根付いていない。例えば、エネルギー開発に関する世界的な動向は、潮汐・太陽光・風力や微生物(バクテリア)発酵などの再生可能な自然エネルギーから発電を行う技術開発へと向かっている。しかし日本では、電力会社が原子力産業に大きく依存しているために再生不可能資源の技術開発に大きく片寄っており、再生可能エネルギーの開発に関する研究は、大幅に遅れている。この原則を遵守していくことは高度工業国の企業の使命であり、市民や政府・自治体は、それを監視・指導していかなければならないだろう。

水辺の自然の復元と多自然型工法

失われた自然を復元する技術の開発も、将来の重要な産業となるはずである。例えば、水辺の自然を復元する技術の開発とその実践的な応用は、従来の土木産業に代わって、大きな役割を果たしていくことになるだろう。

河川の自然は、流れる水によって作られる。水は、地盤が弱く低い部分を求めて流れ下る。そのため、自然の川は複雑に蛇行し、流れが強く浅い瀬と、流れが弱く深い淵の連続で成り立っている。川岸や河原にはヨシなどの数多くの湿性植物が生え、流れの弱い所には砂が、強い所

には小石や礫が堆積している。しかし、1950年代から1980年代までの高度経済成長期に、工場排水・家庭排水・農業排水の増加とその垂れ流しによって、日本全国の河川の水質は著しく悪化した。さらに、治水のためという理由で、川岸や川底はコンクリートで固められ、曲がりくねった川筋は直線化されていった。かつての自然豊かな川は、コンクリート3面張りのどぶや溝と化していった。

しかしドイツでは、直線化された川を蛇行させて瀬や淵を復元し、コンクリートの堰や堤防を撤去して石組みのものに替え、中州や河原を築いてそこに湿性植物や柳などの樹木を植えることで、河川の自然を復元する工事が1970年代に始められた。「多自然型川作り」または「近自然河川工法」と呼ばれるこの技術は、その後世界各地の高度工業国でも採用されるようになった。日本では、1980年代後半からこの川作りが行われるようになり、都市の中を流れる溝のような人工河川が、緑豊かな河川に生まれ変わっている。柳などの樹木や石組みを用いた護岸や、材木を用いて流れを弱める技術は、かつての日本にもあった。しかし、明治時代以降、そういった技術は古いものとみなされ、オランダなどから導入された河川改修技術に取った変わられていった。今、日本に古くからあった伝統的な護岸技術と、ドイツなどから輸入された技術とを融合して川の自然を復元する工事が、全国各地の河川で行われている（図4～5）。



図4：横浜市栄区内を流れる鵜川。都市河川での多自然型川作りの成功例と言えるもので、流れの屈曲や河原、中州とそこを被う水生・湿生植物の群落が再現・維持されている（1998年9月撮影）。



図5：横浜市緑区内を流れる梅田川での、ツルヨシの植栽工事。ヤシの繊維のロールを木で川底に固定し、そこにツルヨシを植え込んでいる。数年後にはヤシの繊維が腐食分解されてなくなり、ツルヨシが川底の砂地に根を張り、群落を作って、河原が流失しないようになる（1998年9月撮影）。

しかし、「多自然型工法」と称しつつも従来の工法から抜け切れず、コンクリートと芝を使っただけの画一的で人工的な工事が行われているところが多い（図6）。各地の自然や風土に根ざした川作りが行われるべきであり、土木産業は、自然にやさしい技術を一層積極的に導入しなければならない。人工化された河川の自然を復元し、子供が遊べて人々が親しめる川を維持し、管理していくのは、企業と行政と地域住民とが一体とならなければ成し遂げられない。

ダムによる環境破壊の解決も急務である。ダムは、1）下流に流れる水を減少させ、2）山間部の谷間に水を溜めることで水を汚し、3）ダムの前後の生物の往来を不可能にし、4）下流や河口部やさらには海の沿岸部へと流されるはずの土砂や栄養分をダム湖にため込んでしま

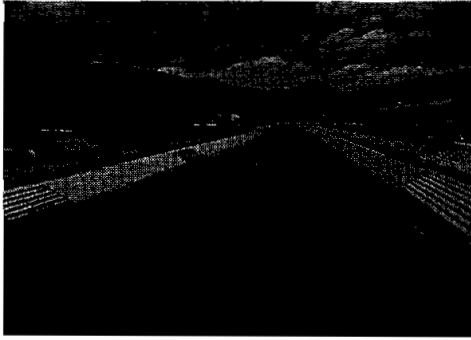


図6：奈良県桜井市を流れる初瀬川で、奈良県が「多自然型川作り」と称して行っている治水工事。「多自然型川作り」としては明らかな失敗例であって、それ以前には川岸にあったツルヨシの群落を破壊・除去し、瀬や淵をなくして、人工的で単調な、単なる「溝」的な河川環境を産み出してしまっている（1998年8撮影）。

い、漁業や海岸の砂浜を衰退させてしまう。ダムの寿命は、約100年とされており、ダム本体のコンクリートが劣化するか、ダム湖が土砂に埋まって貯水することができなくなった時が、ダムの寿命が尽きた時である。しかし日本では、寿命が尽きた時の具体的な方策は全く無いまま、次々にダムが建設されてきた。ところが、急峻な地形を流れる日本の川は、予想以上の土砂をダム湖に堆積させてしまう。建設後20年から30年経って、ダム湖の90%以上が土砂に埋まってしまいうダムが増加している。建設省は、周囲の自然を破壊せず安全に効率良く土砂を除去する方法を考え始めてはいるが、妙案は未だに見つかっていない。

アメリカ合衆国では、これ以上のダムは不要との考えからダムの建設は行われておらず、不要となったダムの取り壊しも始まっている。しかし日本のダムは、急峻な山岳地帯に建設されている場合が多く、撤去するにも大きな自然破壊と公害を招く。撤去作業の最中に大雨が降った場合、流れ下る水と土砂を貯水する空間がないために下流に洪水被害をひき起すだろう。ダム湖にたまった大量の土砂を搬出するにはトラックを使うしかなく、狭い山道を数多くの大型トラックが走ることで、沿道の騒音振動公害がひどくなる可能性も強い。ダムの撤去によって生じた大量の土砂とコンクリート片を捨てる場所もない。こういった難問を解決しながら、さらなる自然破壊を招くことなくダムを撤去する技術は、未だに開発されていない。「建設的な意見」という言い方があるが、従来、建設を「善」、破壊を「悪」とするような思考があった。しかし、不要となった人工構築物を破壊することも、自然環境にとっては大切な「善」である。ダムのような巨大な人工構築物を安全に破壊し撤去する技術の開発とその産業化も、今、土木産業に強く求められている。

里山の復元と新しい農林業

IV章で述べた里山の管理は、明治時代以降のエネルギー革命、つまり、石炭・石油・天然ガスの使用によって、終えんした。木炭の生産は、ほぼそと続けられてはきたが、薪や刈り敷き（農業用の肥料）の採取は殆ど行われなくなった。打ち捨てられた里山の雑木林には、次々に耐陰性の樹木が生えて林を暗くしていった。林業は主に杉・桧（ひのき）という高級木材の生産を主流とするようになって、全国各地の里山は、杉または桧の単一林に変わっていった。果実や種子をつける樹木がなくなり、花を咲かせる草本類も生えず、それを食べる動物も姿を消すか深山に追いやられていった。1950年代以後、安い熱帯木材が輸入されるようになって日本の林業経営は低迷し、杉や桧の林は住宅地に変わるか、そのまま打ち捨てられる所も多くなっ

てきた。

しかし、今、里山の再生が始められている。かつて里山であった土地を市民団体が買収し、枝打ちや林床の下刈りや落ち葉かき、植栽を行って、ドングリの成る明るい林を創り出す活動があちこちで始められている（山田、1994）。炭焼き、キノコ狩り、森林浴や木製遊具を用いたレクリエーションなどを体験できる里山作りが、森林所有者の集合体である森林組合によって、都市近郊で始められている（氏原、1997）。森林観光によって里山の再生をめざすわけである。森林組合が里山を所有しつつ、都市住民にレクリエーションを提供することで遊びながら自然と親しみ、かつ里山の管理を行うこういった制度は、自然活用型のリゾートとして、今後大きな脚光を浴びるだろう。同時に、身近な環境保全をすすめる点で、その存在はますます重要なものになっていくはずである（田端、1997b）。

水田の豊かな生物たちと遊ぶ

農薬が大量に散布されるようになって水田の生物たちの多様性は大きく減少し、水田の圃場整備が行われて、動物たちの川と水田との行き来は不可能になった。しかし、農薬の大量使用は、害虫の天敵である捕食者たちを激減させ、害虫自身をむしろ増加させてしまう場合もあることがわかってきた。さらに、農薬の大量使用は河川湖沼の水質を悪化させ、生物濃縮を通してヒトにも悪影響を及ぼすこともわかってきた。その反省に立って、必要最小限の農薬を適切な時期に散布する工夫が重ねられ、実践されるようになり、水田にもかつての生物のにぎわいがしだいに戻ってきつつある。水田特有の生物多様性を、ドジョウやフナなどの魚取りやタガメやゲンゴロウなどの昆虫採集として楽しむことでレクリエーションとして成立させ、休耕田で減農薬の水田耕作を奨励する試みも始められている（守山、1997；日鷹、1998）。

さらに、水田のオーナー制度も始まった。都市生活者に田畑の共同オーナーとなってもらい、実際の耕作は農家が行うが、共同オーナーも田植え、雑草取りや生物の採集などをレクリエーションとして楽しみ、収穫された農作物は共同オーナーに送られる、というものである。景観的にも大変に貴重となった谷間の千枚田や里山近郊の棚田などを抱える地域で、このような制度が採用され始めている（田端、1997b）。農家の労働者が高齢化し、放棄される田畑が多くなる中で、こうした試みによって水田の生物の多様性と景観の保全を計ることは、日本の自然と農業の将来のあり方に大きな示唆を与えるものだろう。

生物の賑わいとヒトの賑わい

岸（1996）は、国際的に使われているBiodiversityという言葉はヒトと生きものの交流する次元で訳せば、生物多様性という堅い専門用語的なものではなく「生き物の賑わい」が相応しい、と考えている。確かに、「生物の多様性」という堅い言葉を使って身構えながら自然を語るうちは、ヒトと生きものとの垣根はまだ高い。自然との共感を喚起し得る「生きものの賑わい」という言葉が広く流布してこそ、身近な自然破壊だけでなく、遠い熱帯の自然破壊にも心を傷めることのできる自然との共感が育まれるはずだ。

ヒトの生きざまと、ヒト以外の生物の生きざまとの根本的な違いは、願望を達成するための手段にあるといえるだろう。ヒトは、抽象的な思考によって設計図を書き上げ、道具を作るための道具を創り出し、その願望を満たそうとする。一方、ヒト以外の生物は、その肉体的・身体的な資質を磨き上げ、練り上げて、自身の願望を達成しようとする。ヒトは、長い地球史の中のほんのひとコマに現れた、たった1種類の生物にしかすぎないが、ヒトが獲得したその願望達成能力は、地球全体をヒト本位に改変させうるだけの巨大なものとなってしまった。ヒトの社会のルールに従った営みでさえ、地球の自然にとっては脅威となるほどの巨大な存在となってしまった。そんな存在にふさわしい責任の取り方は、ヒト以外の生物の生存権にも責任を持ちながら、生物の賑わいととも生きるというルールを確立することだろう。

この100年間のヒトの営みは、効率は低くとも大規模にエネルギーを浪費しながら拡大されてきた。しかし、自然とともに生きるには、効率を高めて省エネルギーに徹しながら小規模の営みを持続させ、身近な生物の賑わいを大切にしていくことだろう。そんな高効率・省エネルギー・小規模化の実現には、科学技術と政治政策と経済戦略の、さらなる精緻な発展が不可欠でもある。“Think globally!, act locally!!”という標語がある。現代人が地球環境問題に接する時の行動原理を端的に示したものだ。「考えは地球規模にでっかく！　しかし、行動は身近な所から局地的に!!」。地球環境問題の深刻化に大きな責任を抱える高度工業国が、自らの国でこういった社会を実現させることで、南北問題の解消と地球規模の環境問題の解決さえもが可能となるはずである。

ヒトの手が及んでいない原生の自然から、ヒトの営みが自然とともにあった里山や小川の自然、そして、ヒトの手によって復元された都会の自然。生物の賑わいは、ヒトとの様々な関わりの中からも生まれている。そのヒトの社会でも、高度工業国や農業国のそれぞれに、農業や林業を生業としながら自然とともに暮らす人々、自然保護のボランティアに従事する人々、レクリエーションで自然に親しむ人々、都会の自然で満足する人々など、自然との関わりが様々な人々がいる。しかし、大量消費生活にどっぷりと浸かる高度工業国の人々は、自然の賑わいを奪い去ることで自然との関わりが深い人々の生活を圧迫していることを忘れてはならない。互いが互いの生活を圧迫することなく、不公平を生み出すこともない社会のヒトの賑わいを、生物の賑わいと共に続ける工夫は、現在様々な分野で模索され、実行され始めている。

謝　　辞

この論文は、平成10年度奈良大学研究助成「大学における教養教育の在り方の研究 一人間を中心に」(代表者：市川良哉教授)による交付金を受けて行った研究成果の一部を報告したものである。研究助成の申請にあたり御尽力いただいた市川良哉先生、小西正三先生、松井春満先生、東山弘子先生、大町公先生、島本郁子先生、及び、研究助成を認めていただいた奈良大学総合研究所運営委員会、交付金の執行にあたり御助力いただいた総合研究所職員の方々に、厚く御礼申しあげる。

引用文献

- Duggins, O. D. 1980 Kelp beds and sea otters: an experimental approach. *Ecology*, 61: 447-453.
- Erwin, T. 1982 Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other Arthropod species. *Coleopterists Bulletin*, 36: 74-75.
- 藤岡正博 1997 水田はぐくむ水生動物とサギ類 遺伝1997年別冊No.9, 69-77.
- Hammond, P. M. 1996. Chapter 3.1 The current magnitude of biodiversity. In *Global Biodiversity Assessment* (eds. V. H. Heywood & R. T. Watson), 113-138. UNEP (United Nations Environmental Program), Cambridge University Press.
- 日鷹一雅 1998 耕作者にも生物多様性にもうれしいやり方がないだろうか／水田と生物の生活 *Scias* 1998年10月2日号: 54-57.
- IUCN Species Survival Commission 1996 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. (ed.) J. Baillie & B. Groombridge. IUCN, Grand.
- 岩崎敬二、大塚泰介&中山耕至. 1997. 賀茂川中流域の川岸植物群落内の中・大型水生動物群集. *陸水学雑誌*, 58: 277-291.
- Iwasaki, K. 1999. Distribution and Life cycle of the water scorpions *Laccotrephes japonensis* in the Yamatogawa Water System, Nara. *Japanese Journal of Limnology*, 60:
- Kareiva, P. M., Kingsolver, J. G. & Huey, R. B. (eds.) 1993 *Biotic Interactions and Global Change*. Sinauer Associates Inc. Publishers.
- 片野修 1998 『ナマズはどこで卵を産むのか／川魚たちの自然誌』、創樹社.
- 岸由二 1996 『自然へのまなざし』、紀伊国屋書店.
- May, R. M. 1990 How many species? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Ser. B, 330: 293-304.
- May, R. M., Lawton, J. H. & Stork, N. E. 1995 Assessing extinction rates. In: *Extinction Rates* J. H. Lawton & R. M. May (eds.), 1-24. Oxford University Press.
- McNeely, J. A. 1995 Chapter 11. 2. The mechanisms of human impacts on biodiversity. In *Global Biodiversity Assessment* (eds. V. H. Heywood & R. T. Watson), 736-783. UNEP (United Nations Environmental Program), Cambridge University Press.
- Menge, B. A. 1994 The keystone species concept: variation in interaction strength in a rocky intertidal habitat. *Ecological Monographs*, 64: 249-286.
- 守山弘 1989 『自然を守るとはどういうことか』、農山漁村文化協会.
- 守山弘 1997 『水田を守るとはどういうことか』、農山漁村文化協会.
- Morris, B. F. & Loughlin, T. R. 1994 Chapter 1 Overview of the Exxon Valdez oil spill, 1989-1992. In: *Marine Mammals and the Exxon Valdez* (ed. T. R. Loughlin), 1-19. Academic Press.
- マイヤース、N. 1979 『沈みゆく箱舟』、岩波書店.
- 小椋純一 1992 『絵図から読み解く人と景観の歴史』、岩波書店
- Sepkoski, J. J. 1996. Large scale history of biodiversity. In *Global Biodiversity Assessment* (eds. V. H. Heywood & R. T. Watson), 202-213. UNEP (United Nations Environmental Program), Cambridge University Press.
- 田端英雄 1997a 里山の植物相(2) 畦に生育する「草甸」の植物 『里山の自然』(田端英雄編著)、40-41 保育社.
- 田端英雄 1997b 『里山の自然』、保育社.
- 武田義明&迫田昌宏 1998 水田生物図鑑3 畦畔植物／草原性植物の多様性を育む *Scias* 1998年10月3日号、49.
- 谷本光男 1998 第7章 生物多様性保護の倫理 『環境と倫理』(加藤尚武編)、127-148. 有斐閣アルマ.
- 氏原修 1997 森林組合の役割／(1) 都市近郊の場合－高槻市森林組合の場合 『里山の自然』(田端英雄

編著)、134-141. 保育社.

山田國広 1994 『里山トラスト』、北斗出版.

山村恒年 1998 第4章 アマミノクロウサギに代わって訴訟／自然物も権利を持つか 『環境と倫理』
(加藤尚武編)、65-84. 有斐閣アルマ.

遊磨正秀 1993 『ホタルの水、人の水』、新評論.